

En todas las clases se habla y se escribe. También en las clases de ciencias los profesores animamos a los alumnos a plantear preguntas, estimulamos a que hablen sobre los experimentos que llevan a cabo y sobre sus ideas, y pedimos que las escriban. Aprender ciencias pasa por apropiarse del lenguaje de la ciencia, aprendizaje que está asociado a identificar nuevas formas de ver, de pensar y de hablar sobre los hechos, distintas de las formas de ver, de pensar y de hablar cotidianas.

Cada cultura tiene su propio lenguaje. Como dice Lemke (1997, p.12):

[...] el lenguaje no es sólo vocabulario y gramática: es un sistema de recursos para construir significados. Nuestro lenguaje nos proporciona una semántica. [...] Necesitamos la semántica debido a que cualquier concepto o idea particular tiene sentido sólo en términos de las relaciones que tiene con otros conceptos e ideas.

Las personas que investigan en las distintas áreas científicas crean conocimiento científico hablando y escribiendo. Para la consolidación de un conocimiento no son sólo importantes las ideas que se generan y los experimentos que posibilitan obtener evidencias para avalarlas, sino también las discusiones entre científicos que ponen a prueba las nuevas maneras de hablar acerca del nuevo saber, y los escritos (principalmente artículos) que posibilitan comunicarlo. Un conocimiento científico sólo existe si se ha escrito y debatido.

De la misma forma, los jóvenes que aprenden ciencia realizando una actividad científica escolar no sólo reconocen nuevas ideas e identifican evidencias, sino que también aprenden a hablar y escribir sobre ellas, de forma que este hablar y escribir les posibilita dar un mejor significado a aquellas ideas y experimentos. Es decir, se aprende ciencias aprendiendo a hablar y escribir ciencia (Serra y Caballer, 1997).

El desarrollo de la competencia comunicativa en ciencias no se da espontáneamente o sólo como resultado del aprendizaje realizado en las «clases de lengua». Requiere aprender el lenguaje de la ciencia y este aprendizaje se realiza de forma indisociable al aprendizaje de las ideas de la ciencia

La competencia científica pasa por saber comunicar las ideas, relacionándolas con las pruebas y evidencias obtenidas, y aplicándolas a la interpretación de hechos del entorno y a la argumentación de las actuaciones que se consideran más idóneas (OCDE, 2006). Pero el desarrollo de la competencia comunicativa en ciencias no se da espontáneamente o sólo como resultado del aprendizaje realizado en las «clases de lengua». Requiere aprender el lenguaje de la ciencia y este aprendizaje se realiza de forma indisociable al aprendizaje de las ideas de la ciencia.

Los profesores de ciencias pedimos al alumnado que sepa describir, plantear hipótesis, explicar, justificar o interpretar, comparar, exponer, definir, argumentar..., actividades que requieren conocer el lenguaje de la ciencia, que es algo que va mucho más allá de conocer el vocabulario científico (Veslin, 1988). Las siguientes actividades son dos ejemplos promovidos por distintos profesores de primaria y secundaria orientados a aprender ciencias al mismo tiempo que se aprende a hablar y escribir ciencias.

La descripción, una manera de mirar los hechos

En las clases de ciencias la descripción implica concretar la «forma de mirar» el fenómeno objeto de estudio, los aspectos en los que se centra la observación. Esta forma de mirar ya está condicionada por la finalidad de la observación y depende del marco teórico de referencia, pero al mismo tiempo sirve para reconstruirlo.

Por ejemplo, al describir una flor en una clase de ciencias será importante hacer referencia al pistilo y a los estambres. En cambio, en una floristería generalmente no se describen estas partes de la flor y en cambio puede ser importante hacer referencia al olor, color o textura



de los pétalos como variables más importantes. Discutir con los alumnos las razones de estas diferencias favorece la construcción del concepto de flor, así como buscar las palabras para nombrar las partes, propiedades y acciones, y aprender a utilizarlas con precisión.

En los estudios realizados hemos comprobado que una buena descripción es la base ne-

cesaria para poder elaborar otros tipos de textos, como definiciones, explicaciones o argumentaciones. Sin saber qué es importante observar, qué pruebas son las relevantes, es imposible construir buenos textos que «expliquen». Son muy importantes los verbos, ya que recogen las acciones, y las concepciones alternativas se expresan más a través de ellos que

Cuadro 1. ¿Qué le pasa al azúcar al mezclarlo con el agua?

Discutir en pequeño grupo cuáles entre los siguientes aspectos observados al mezclar azúcar con agua pueden ser relevantes (importantes) para escribir una descripción científica del fenómeno.

- El azúcar desaparece.
- El azúcar se ha mezclado con el agua.
- La disolución final es transparente.
- Los cristales de azúcar se van haciendo más pequeños al remover el agua. Al final no se ven.
- La disolución final tiene gusto dulce.
- Inicialmente había 5 g de azúcar y 100 ml de agua. Al final el volumen de la disolución es de 103 ml.
- Cuanto más se remueve el agua, más rápidamente dejan de verse los cristales de azúcar.
- El agua ha cogido el gusto dulce del azúcar.
- En la disolución final sólo se ve agua.
- Al principio se ven los cristales de azúcar, pero al final no.
- Cuanto más azúcar se pone, más gusto dulce tiene la mezcla.
- ... (añadir otras observaciones que hayáis realizado).

Finalmente, redactar individualmente la descripción, compararlas y analizar los aspectos mejorables de cada una.



no de los sustantivos. Como se puede comprobar en el cuadro 1, las dificultades están en los verbos: *desaparecer, tener, coger...* y la regulación pasa por ayudar a tomar conciencia de que no se describen las observaciones realizadas, sino que se están interpretado.

La justificación, explicar el porqué del porqué

Habitualmente, cuando se pide al alumnado que justifique un fenómeno, lo hace redactando una tautología (escribe lo mismo que se le preguntaba, pero con otras palabras), o se refiere a razones poco relevantes. Por ejemplo, a la pregunta: «¿Por qué un árbol pesa hoy 100 kg más que hace 20 años?», muchos estudiantes responden: «Porque se ha hecho más grande, han pasado los años...». Hay otros que incluyen razones relacionadas con cambios en el árbol del tipo: «Ha aumentado el número de hojas y ramas, el grosor del tronco, la altura...». La justificación puede estar bien construida desde el

punto de vista gramatical y, en cambio, no tener ninguna validez científica.

Justificar comporta escribir acerca de lo que no se observa, es decir, utilizar ideas teóricas, pero sin dejar de relacionarlas con las evidencias recogidas. En el ejemplo anterior, los alumnos tendrán que hablar de la fotosíntesis, de hechos como la absorción de agua y dióxido de carbono y su transformación en sustancias que el árbol ha utilizado para aumentar el número de hojas, etc. De hecho, enseñar a razonar es enseñar a utilizar ciertos patrones retóricos para hablar y escribir. Pero ¿cómo ayudar al alumnado a que elabore buenas justificaciones? El ejemplo de la figura 1 muestra una actividad con este objetivo.

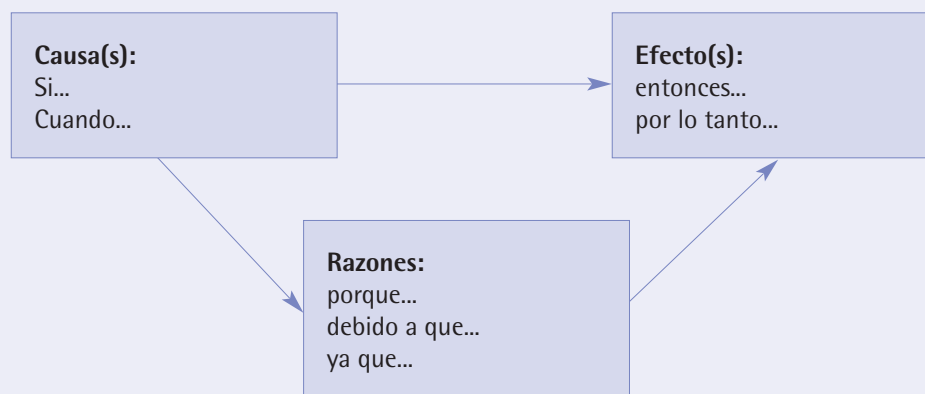
¿No disponemos de tiempo para realizar este tipo de actividades?

Esto son sólo dos ejemplos de posibles actividades. Se pueden encontrar muchos más en Sanmartí, García e Izquierdo (1999, 2002) y

Figura 1. Aprendiendo a justificar

Justifica por qué un árbol pesa hoy 100 kg más que hace 20 años

Recuerda que para escribir una justificación has de identificar causas y efectos a partir de las observaciones realizadas y de lo que has aprendido sobre la fotosíntesis y pensar en razones que dan sentido a la relación entre unas y otros. Te puede ayudar el esquema siguiente, que, además, te sugiere posibles conectores:



Fuente: IES Torreforta (Tarragona), 2000.

Sin cambiar las formas de hablar y escribir de los estudiantes es muy difícil que la mayoría llegue a interiorizar las ideas que sólo ha empezado a aprender

en Sanmartí (2003). Cada profesor que los ha ideado y aplicado está innovando en función de las necesidades de sus alumnos y de sus propios estilos de enseñar.

La aplicación de estas actividades requiere dedicar tiempo a la regulación de las dificultades de los que aprenden, ya que es normal que los primeros intentos no sean adecuados. Los profesores de ciencias a menudo pensamos que este trabajo comporta perder un tiempo que se necesita para el aprendizaje de los conceptos e ideas. Sin embargo, hemos de tomar conciencia de que sin cambiar las formas de hablar y escribir de los estudiantes es muy difícil que la mayoría llegue a interiorizar las ideas que sólo ha empezado a aprender. El tiempo que aparentemente se pierde profundizando en cómo escribirlas se gana a medio plazo, ya que el conocimiento se recuerda mucho mejor y no es necesario «volver a empezar».

Es cierto que algunos pocos alumnos parece que aprenden solos. Sin embargo, incluso éstos consolidan más sus aprendizajes científicos y, por descontado, no pierden el tiempo. A su lado, otros muchos mejoran de forma sustancial su competencia científica, tal como se puede comprobar en la investigación recogida en Sanmartí y Sardá (2007).

Es falso creer que un alumno puede saber un determinado conocimiento científico, pero que no es necesario que sepa escribir bien acerca de él. Puede ser que tenga una primera intuición, pero sólo hemos de recordar las veces que nosotros, los profesores, hemos reconocido que comprendemos algo en el momento en que lo explicamos oralmente o lo escribimos. Por tanto, ¿por qué no promover que nuestros alumnos también comprendan la ciencia aprendiendo a escribirla?

HEMOS HABLADO DE:

- Escritura en clase de ciencias.
- Lengua y construcción del conocimiento.
- Competencia comunicativa.

Referencias bibliográficas

- LEMKE, J.L. (1997): *Aprender a hablar ciencia. Lenguaje, aprendizaje y valores*. Barcelona. Paidós.
- OCDE (2006): *PISA 2006. Marco de la evaluación. Conocimientos y habilidades en Ciencias, Matemáticas y Lectura*. Disponible en: <www.instituto-deevaluacion.mec.es/publicaciones/>.
- SANMARTÍ, N. (1997): «Para aprender ciencias hace falta aprender a hablar sobre las experiencias y sobre las ideas». *Textos de Didáctica de la Lengua y de la Literatura*, n. 8, pp. 27-40.
- (coord.) (2003): *Aprendre ciències tot aprenent a escriure ciències*. Barcelona. Edicions 62.
- SANMARTÍ, N.; GARCÍA, P.; IZQUIERDO, M. (2002): «Aprender ciencias aprendiendo a escribir ciencias». *Educación Abierta*, n. 160, pp. 141-174.
- SANMARTÍ, N.; IZQUIERDO, M.; GARCÍA, P. (1999): «Hablar y escribir. Una condición necesaria para aprender ciencias». *Cuadernos de Pedagogía*, n. 281, pp. 54-58.
- SANMARTÍ, N.; SARDÀ, A. (2007): «Luces y sombras en la evaluación de competencias: El caso PISA». *Cuadernos de Pedagogía*, n. 370, pp. 60-63.
- SERRA, R.; CABALLER, M.J. (1997): «El profesor de ciencias también es profesor de lengua». *Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales*, n. 12, pp. 43-50.
- VESLIN, J. (1988). «Quels textes scientifiques espère-t-on voir les élèves écrire?». *Aster*, n. 6, pp. 91-127.

Neus Sanmartí

Facultad de Ciencias de la Educación. ICE.

Universitat Autònoma de Barcelona

neus.sanmarti@uab.cat